

2025年度 北海道科学大学大学院・専攻科

入学試験問題の出題意図及び解答例

選抜区分名	修士課程一般後期		
研究科名	保健医療学研究科	専攻名	医療技術学専攻
科目名	医用機器学		

【問1】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問1】解答例

撮像法 :

X線CTは透過X線を人体周囲で計測し、CT法により再構成して断層像を得る

MRIは静磁場と傾斜磁場を用いて水素原子核スピン情報をMR信号として計測後、断層像に再構成する

画像の特徴 :

X線画像は精細だが軟組織のコントラストが低い

MRI画像は緩和時間を使い分けてコントラスト差を強調するうえ補間可能であり、軟組織のコントラストが高い、またサジタル面を含め任意断面画像を描画できる

【問2】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問2】解答例

造影剤適用前画像と後画像を差分することで描出した血管像

【問3】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問3】解答例

低周波電流に比べて電メスで使用する高周波電流では人体の感知域値が高いから

【問4】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問4】解答例

電メスからの放電電流を低電流密度で回収する

対極板が体に適切に密着しているか監視する

対極板コードが断線しているか監視する

【問5】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問5】解答例

対極板回路をフローティングする

【問6】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問6】解答例

シザースに伝える超音波振動により摩擦熱を加えて石灰と凝固を同時に行え、止血能力に優れる
電メスと比べて熱損傷が少なく、術野に煙が発生しない

【問7】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問7】解答例

セクタ型 狹い肋間のすきまから心臓を観察する必要があるため

【問8】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問8】解答例

SPECTはガンマ線を放出するRIを体内に注入し、コリメータ、シンチレータ、PMTによる検出器を人体周囲に回転させてγ線を検出してCT法により画像再構成する。また、設備がコンパクトでPETより安価に設置できる。PETはポジトロンを放出するRIを体内に注入し、人体周囲にドーナツ状に配置されたシンチレータとPMTにRIが集中するがん細胞などから陽電子崩壊により同時に逆方向に放出されるγ線を検出して画像再構成する。薬剤作成にサイクロトロンを利用する。

【問9】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問9】解答例

接触インピーダンスが大きく、信号源電圧・電流が微弱かつ信号源インピーダンスが大きいため

【問10】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問10】解答例

ドリフトや呼吸性変動を減少させるため

【問11】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問11】解答例

OPアンプなどの性能を示す同相成分除去比であり、同相成分入力増幅度と差動成分増幅度の比を対数表現したものであり、dB表示する。

【問12】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問12】解答例

モニタ心電計は心臓検査ではなく監視を目的としているため、いくつかの違いがある。歩行時もモニタリングを行うため、歩行に伴う基線動揺を抑えるため時定数が一桁高くなっている。電極の誘導方法は胸部にて行い、運動時にも適用可能なNASA誘導等がある。また、生理状況が悪く、危険があるときには警報で知らせる機能もある。さらに、必要に応じてハムカットフィルタを入れやすくしている。ダブルカウントにより誤った心拍数を表示する可能性もある。

【問13】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問13】解答例

カルディオバージョンを実施する場合には、放電電流が心室受攻期に重なって心室細動を誘発させないために除細動器のR波同期スイッチをONにする必要がある。

【問14】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問14】解答例

ペーシングと電気ショックを実施できる体内埋め込み型装置であり、心拍数を常時監視して、設定基準から外れると状況に応じた治療が自動的に選択される。
心室頻拍や心室細動などの重症な不整脈を経験した患者に適応し、植込み患者は自動車運転できない制約がある。

【問15】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問15】解答例

ファイバースコープはライトガイドファイバとイメージガイドファイバおよび接眼レンズを持ち、一人で観察するのに対し、電子スコープはファイバ先端にCCD撮像素子とレンズを仕込んでいるため、モニタにて複数人で観察できるうえ、記録も可能となる。

【問16】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問16】解答例

連続波ドプラ血流計では2つの超音波素子が必要になる。速度の検出限界がないが、時間情報が含まれず、Bモード像との同時表示が出来ない欠点がある。

パルス波ドプラ血流計では超音波素子一つで良く、位置情報が含まれるうえ、Bモード像と同時にリアルタイム表示可能である。また、定量的な血流速度が得られる。欠点としてはPRFにより検出速度限界が決まり、検出速度限界を超えた血流観測時にはエイリアシングが発生する。

【問17】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問17】解答例

IVUSは高周波超音波を利用して冠動脈内から周囲の血管壁やplaques等の状況を観察するが、石灰化した部分では強い反射がおこり、音響陰影ができるうえ、精細な画像が得られない。

OCTは近赤外レーザを用いており、解像度がIVUSより10倍程度高い。IVUSの弱点である石灰化や血栓の評価に優れ、冠動脈壁構造の描出可能な高精細な画像を取得できる。

【問18】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問18】解答例

カフ圧が平均血圧と一致すると血管振動が最大化する現象をもとに、平均血圧が正確に観測できる。
しかし、最高血圧と最低血圧は独自の推定式により推定しているため、正確な計測とはならない。

【問19】出題意図

医療技術学専攻学生として学ぶにあたり、学部学生時に理解しておくべき内容の確認

【問19】 解答例

正確に微量で投与する必要のある薬剤の投与や輸液量に制限のある新生児や小児に用いられる。カテコラミン等の微量で作用する循環作動薬や24時間連続投与が必要な薬剤を輸液するため、単位時間当たりの輸液量が0.1mL/時から設定可能であり、輸液残量アラームなどの警報機能も持っている。